

#5

684.3130

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

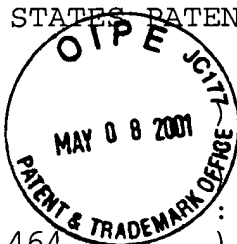
In re Application of:

NAOJI OTSUKA, ET AL.

Application No.: 09/768,464

Filed: January 25, 2001

For: BIDIRECTIONAL PRINTING
METHOD AND APPARATUS WITH
REDUCED COLOR UNEVENNESS



Examiner: Not Assigned

Group Art Unit: 2854

May 8, 2001

Box Missing Parts
Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the
International Convention and all rights to which they are entitled
under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority
Application:

JAPAN


2000-015677

January 25, 2000.

A certified copy of the priority document is
enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicants

Mark A. Williamson
Registration No. 33,628

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

MAW\cmv

CFE 3/30 US (1/1)

015677 / 2000

09/768, 464

Naraji OTSUKA, ETAL.

1-25-01

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 1月25日

出 願 番 号

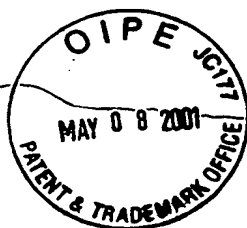
Application Number:

特願2000-015677

出 願 人

Applicant (s):

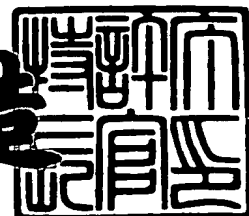
キヤノン株式会社



2001年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3008491

【書類名】	特許願
【整理番号】	4135017
【提出日】	平成12年 1月25日
【あて先】	特許庁長官 近藤 隆彦 殿
【国際特許分類】	B41J 2/21
【発明の名称】	プリント装置、プリント方法及びプリント記録物
【請求項の数】	30
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社 内
【氏名】	大塚 尚次
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社 内
【氏名】	岩崎 督
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社 内
【氏名】	錦織 均
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社 内
【氏名】	筑間 聡行
【特許出願人】	
【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】	キャノン株式会社
【代表者】	御手洗 富士夫
【電話番号】	03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100090538

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 恵三

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100110009

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 康

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100069877

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸島 儀一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プリント装置、プリント方法及びプリント記録物

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録ヘッドを双方向に走査しつつ複数色のインクをプリント媒体に異なる量で付与してカラー画像を形成可能なプリント装置において、

2 次色の画素領域に当該 2 次色を形成するために少なくとも一種類の量で付与される複数色のインクの付与順序を変更する変更手段と、

この変更手段により、所定方向に複数配置される 2 次色の画素領域のうち少なくとも 1 つに対するインクの付与順序を他のそれと変更して形成する形成手段とを有することを特徴とするプリント装置。

【請求項 2】 前記形成手段は、前記所定方向に複数配置される 2 次色の画素領域の略半数に対するインクの付与順序を変更して形成することを特徴とする請求項 1 記載のプリント装置。

【請求項 3】 前記記録ヘッドは、複数色のインクを付与する記録素子がある色のインクを付与する記録素子と走査方向に対して対称となるよう複数配され

、
前記変更手段は、対称に配された複数の記録素子を選択することにより画素領域へのインクの付与順序を変更することを特徴とする請求項 1 記載のプリント装置。

【請求項 4】 前記変更手段は対称に配された複数の記録素子に対応する複数のプリントバッファを有し、この複数のプリントバッファに選択的にプリントデータを格納することで対応する記録素子からインクを付与することにより、各ラスターに複数配置される 2 次色の画素領域のうち少なくとも 1 つのインクの付与順序を他のそれと変更して形成することを特徴とする請求項 3 記載のプリント装置。

【請求項 5】 前記形成手段は、カラー画像に応じた画像信号に基づいて、前記複数のプリントバッファにプリントデータを分配することにより、各ラスターに複数配置される 2 次色の画素領域のうち少なくとも 1 つのインクの付与順序を他のそれと変更して形成することを特徴とする請求項 4 記載のプリント装置。

【請求項 6】 前記形成手段は、カラー画像に応じた画像信号に基づいて、前記複数のプリントバッファにランダムにプリントデータを分配することを特徴とする請求項 5 記載のプリント装置。

【請求項 7】 前記形成手段は、カラー画像に応じた画像信号に基づいて、前記複数のプリントバッファに交互にプリントデータを分配することを特徴とする請求項 5 記載のプリント装置。

【請求項 8】 前記記録ヘッドは、複数色のインクを付与する記録素子が走査方向に配され、

前記変更手段は、前記画素領域にインクを付与すべき前記記録ヘッドの走査方向を選択することにより画素領域へのインクの付与順序を変更することを特徴とする請求項 1 記載のプリント装置。

【請求項 9】 前記所定方向はラスタ方向であることを特徴とする請求項 2 記載のプリント装置。

【請求項 1 0】 前記所定方向はカラム方向であることを特徴とする請求項 2 または 9 記載のプリント装置。

【請求項 1 1】 前記画素領域に付与された複数色のインクによるドットは、その少なくとも一部が重なっていることを特徴とする請求項 1 記載のプリント装置。

【請求項 1 2】 ある色のインクと他の色のインクの付与順序の異なる 2 色のドットが前記画素領域に複数配されることを特徴とする請求項 2 記載のプリント装置。

【請求項 1 3】 前記記録ヘッドは少なくともシアン、マゼンタ、イエローのインクを付与する記録素子を有し、いずれかの色に対応する記録素子に対して他の色に対応する記録素子が走査方向に対称に配されることを特徴とする請求項 3 記載のプリント装置。

【請求項 1 4】 前記記録ヘッドは少なくともシアン、マゼンタ、イエローのインクを付与する記録素子が走査方向に対称的に 2 組配されることを特徴とする請求項 1 3 記載のプリント装置。

【請求項 1 5】 前記記録ヘッドはブラックのインクを付与する記録素子が

さらに配されることを特徴とする請求項 1 3 または 1 4 記載のプリント装置。

【請求項 1 6】 前記画素領域に付与される複数色のインクは、前記記録ヘッドの 1 回の走査によって付与されることを特徴とする請求項 1 2 記載のプリント装置。

【請求項 1 7】 前記対称に配された記録ヘッドは、異なる量のインクを付与する記録素子が交互に配列されていることを特徴とする請求項 1 2 記載のプリント装置。

【請求項 1 8】 前記対称に配された記録ヘッドは、前記異なる量のインクを付与する記録素子が逆順に交互に配列されていることを特徴とする請求項 1 4 記載のプリント装置。

【請求項 1 9】 前記画素領域に付与される複数色のインクは、前記記録ヘッドの異なる方向の複数の走査によって付与されることを特徴とする請求項 1 記載のプリント装置。

【請求項 2 0】 インクを相対的に多い量で付与する第 1 モードと、インクを相対的に少ない量で付与する第 2 モードを実行可能なことを特徴とする請求項 1 記載のプリント装置。

【請求項 2 1】 前記画素領域に、相対的に多い量のインク、相対的に少ない量のインク、相対的に多い量と少ない量のインクを付与することを特徴とする請求項 1 記載のプリント装置。

【請求項 2 2】 前記記録ヘッドは熱によりインクを吐出することを特徴とする請求項 1 乃至 2 1 の何れかに記載のプリント装置。

【請求項 2 3】 記録ヘッドを双方向に走査しつつ複数色のインクをプリント媒体に異なる量で付与してカラー画像を形成可能なプリント装置において、

プロセスカラーの画素領域に当該プロセスカラーを形成するために少なくとも一種類の量で付与される複数色のインクの付与順序を変更する変更手段と、

この変更手段により、所定方向に複数配置されるプロセスカラーの画素領域のうち少なくとも 1 つに対するインクの付与順序を他のそれと変更して形成する形成手段と

を有することを特徴とするプリント装置。

【請求項 2 4】 複数色のインクに対応した記録素子を走査方向に対称的に配した記録ヘッドを双方向に走査しつつ複数色のインクをプリント媒体に異なる量で付与してカラー画像を形成するプリント装置において、

前記対称的に配された複数の記録素子に対応する複数のプリントバッファと、
カラー画像に応じた画像信号に基づいて、プリントすべき色のプリントデータに対応する前記複数のプリントバッファの少なくとも 1 つに分配する分配手段とを有することを特徴とするプリント装置。

【請求項 2 5】 前記分配手段は、プリントすべき色のプリントデータに対応する前記複数のプリントバッファの少なくとも 1 つに交互に分配することを特徴とする請求項 2 4 記載のプリント装置。

【請求項 2 6】 前記分配手段は、プリントすべき色のプリントデータに対応する前記複数のプリントバッファの少なくとも 1 つにランダムに分配することを特徴とする請求項 2 4 記載のプリント装置。

【請求項 2 7】 前記分配手段は、画像信号のレベルが低い場合は複数のプリントバッファの何れかにプリントデータを分配し、画像信号のレベルが高い場合は複数のプリントバッファのいずれにもプリントデータを分配することを特徴とする請求項 2 4 記載のプリント装置。

【請求項 2 8】 記録ヘッドを双方向に走査しつつ複数色のインクをプリント媒体に異なる量で付与してカラー画像を形成可能なプリント方法において、

2 次色の画素領域に当該 2 次色を形成するために少なくとも一種類の量である色のインクを付与する第 1 工程と、

前記ある画素領域の所定方向に配置される他の画素領域に前記 2 次色を形成するために、複数色のインクを前記ある画素領域への付与順序と変更して付与する第 2 工程と、

を有することを特徴とするプリント方法。

【請求項 2 9】 前記記録ヘッドは、複数のインクを付与する 2 組の記録素子を走査方向に対称的に配され、

前記第 1 工程と前記第 2 工程は前記記録ヘッドの 1 回の走査で実行されることを特徴とする請求項 2 8 記載のプリント方法。

【請求項 3 0】 複数色のインクによりカラー画像が形成されたプリント記録物において、

プリント媒体と、

このプリント媒体の所定方向に複数配置された 2 次色の画素領域とを有し、

前記複数の画素領域は少なくとも 1 種類の量で付与される複数のインクで形成され、当該複数の画素領域のうち少なくとも 1 つに対するインクの付与順序が他のそれと異なることを特徴とするプリント記録物。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は複数色のインクをプリント媒体に異なる量で付与する記録ヘッドを双方向に走査してカラープリントを行う双方向プリント装置及び方法に関し、特に双方向カラープリントを行う際に生ずる色むらを軽減することが可能な双方向プリント装置及び方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

プリント装置、特にインクジェット方式のプリント装置に於いてはカラープリントにおける記録スピードの向上が重要なテーマとなっている。記録スピードの向上の手法としては、記録ヘッドの長尺化の他に、記録ヘッドの記録（駆動）周波数の向上や双方向プリントなどが一般的である。双方向プリントは片方向プリントに比較して、同じスループットを得るときに必要なエネルギーの分散化が時間的になされているので、トータルシステムとしてはコスト的に有効な手段となっている。

【 0 0 0 3 】

しかし、双方向プリント方式は記録装置、特に、記録ヘッドの構成によっては各色のインクの打ち込み順序が主走査の往方向と副方向で異なる為に、バンド状の色むらが発生するという原理的な問題を有していた。この問題は、インクの打ち込み順序に起因するため、以下のとおり、異なる色のドットが少しでも重なる場合は多かれ少なかれ発色の差として現れるものである。

【 0 0 0 4 】

プリント媒体上に顔料や染料インク等の色剤を吐出して画像を形成した場合、先行して記録されたドットのインクがプリント媒体の表層から内部にかけて最初にプリント媒体に染着する。次に後続のドットを形成する為のインクがプリント媒体上の先行して記録されたドットの上に少なくとも一部が重なる状態で配置されると、既に先行するインクで染着されている部分よりも下方の部分に多くインクが染着する為に、発色として先行して記録されるインクの発色が強くなる傾向がある。その為に従来、各色の吐出ノズルが主走査方向に配置される物に於いては、往復プリントを行うと往走査と副走査でインクの打ち込み順序が逆転するため、発色の差によりバンド状の色むらが発生してしまっていた。

【 0 0 0 5 】

この現象は、インクのみならずプロセスカラーを形成するワックス系色剤等でも、原理は異なるものの、先行、後続の関係に起因して同様に発生してしまう。

【 0 0 0 6 】

双方向プリントをサポートするインクジェットプリンタでは、以下のような手法で、この問題を避けるように構成されていた。

- 1) 色むらを許容する。又は黒（Bk）のみ双方向プリントする。
- 2) カラーの各色のノズルを副走査方向に並べる、いわゆる縦並び構成とする。
- 3) 往路用ノズルと復路用ノズルを有し、各色の打ち込み順序が同じになるように往路と復路で使用ノズル又は使用ヘッドを切り替える（特公平 3 - 7 7 0 6 6 号公報参照）。
- 4) 往路と復路でのプリントされるラスタがインターレースになるようにプリントし、補完的に記録ラスタ毎に高い周波数で打ち込み順の差による色むらが発生し、視覚的に均一に見えるようにする（特公平 2 - 4 1 4 2 1 号公報、特開平 7 - 1 1 2 5 3 4 号公報参照）。

【 0 0 0 7 】

一方では、さらに高画質化と高速化を両立させるために、異なる液滴サイズ（量）によって形成されるドットを組み合わせる技術が知られている。

る。

【 0 0 0 8 】

この方法を用いると、画像の中に異なる径のドットを配置することが可能となり、相対的に小さい方の液滴で粒状感の少ない部分の画像を完成させ、相対的に大きい方の液滴で少ない液滴数で効率よく広い面積を塗りつぶすことにより、高速で高画質なプリントを可能とすることが出来る。

【 0 0 0 9 】

この技術を用いるには、従来から 2 種類の方法が広く提案されている。即ち、相対的に大きい液滴サイズと相対的に小さい液滴サイズを少なくとも 2 種類吐出することが可能な記録ヘッドを装着したプリント装置において、

A) 解像度などに応じて選択した単一サイズの液滴でプリントを行う場合

B) 少なくとも 2 種類以上の液滴サイズのドットを階調データにより混在して用いて行う場合等がある。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、双方向のカラープリントを行う場合、上述の従来の技術 1) は、本質的な解決とはならず、さらにカラー画像が入るとスループットが大きく低下してしまう欠点を有していた。2) の縦並び構成は打ち込み順は往路と復路とで同一となるが、記録ヘッドが長尺になってしまう欠点と、各色の打ち込み時間差による発色の差に弱いという別の欠点を有していた。

【 0 0 1 1 】

3) の方法に於いては、例え同じ基板上に往路と復路用の記録ヘッドが作り込んであっても全く別の 2 組の記録ヘッドを用意していることと等価的には同じになるので、ヘッド間差と同様のバンド状の色差の大きい色むらが生じてしまう欠点があった。例えば、データとの干渉で往路側と復路側のデータの比率の違いにより、記録ヘッドの昇温度合いが異なっている場合は、記録ヘッド間で吐出量差が生じ、バンド状の色むらが発生してしまっていた。

【 0 0 1 2 】

4) は規則的に高い周波数の色むらとすることで、視覚的に色ムラを認識しに

くくするものであるため、プリントデータによっては干渉によりその色差が強調される場合があった。例えば、1 ラスタ毎に色差を生じさせる構成においては、網掛け等のハーフトーンで偶数ラスタのみの出現率が高いところと、奇数ラスタのみの出現率の高いところが往路と復路とで存在すると、大きな色差を生じてしまっていた。

【0013】

さらに、異なる液滴サイズによるカラープリントを行う上記A) とB) のいずれにおいても、各色の記録ヘッドを主走査方向に配置、つまり横並び構成とした場合には、1 パス双方向プリントを行うと、上述の3)、4) と同様に、双方向のむらが大きく発生してしまう問題があった。

【0014】

そこで、本発明は上述の課題を解決するためになされたものであり、異なる量でインクを付与する双方向カラープリントを行っても、走査方向に起因する色むらの発生を軽減することが可能な双方向プリント装置、プリント方法及びプリント記録物を提供することを目的とする。

【0015】

更に、本発明は異なる量でインクを付与する双方向カラープリントを行っても、プリントデータに拘わらず走査方向に起因する色むらの発生を軽減することが可能な双方向プリント装置、プリント方法及びプリント記録物を提供することを他の目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は記録ヘッドを双方向に走査しつつ複数色のインクをプリント媒体に異なる量で付与してカラー画像を形成可能なプリント装置において、

2 次色の画素領域に当該 2 次色を形成するために少なくとも一種類の量で付与される複数色のインクの付与順序を変更する変更手段と、

この変更手段により、所定方向に複数配置される 2 次色の画素領域のうち少なくとも 1 つに対するインクの付与順序を他のそれと変更して形成する形成手段と

を有することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、本発明は記録ヘッドを双方向に走査しつつ複数色のインクをプリント媒体に異なる量で付与してカラー画像を形成可能なプリント装置において、

プロセスカラーの画素領域に当該プロセスカラーを形成するために少なくとも一種類の量で付与される複数色のインクの付与順序を変更する変更手段と、

この変更手段により、所定方向に複数配置されるプロセスカラーの画素領域のうち少なくとも1つに対するインクの付与順序を他のそれと変更して形成する形成手段と

を有することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

さらにまた、本発明は複数色のインクに対応した記録素子を走査方向に対称的に配した記録ヘッドを双方向に走査しつつ複数色のインクをプリント媒体に異なる量で付与してカラー画像を形成するプリント装置において、

前記対称的に配された複数の記録素子に対応する複数のプリントバッファと、
カラー画像に応じた画像信号に基づいて、プリントすべき色のプリントデータを対応する前記複数のプリントバッファの少なくとも1つに分配する分配手段と
を有することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、本発明は、記録ヘッドを双方向に走査しつつ複数色のインクをプリント媒体に異なる量で付与してカラー画像を形成可能なプリント方法において、

2 次色の画素領域に当該 2 次色を形成するために少なくとも一種類の量である色のインクを付与する第 1 工程と、

前記ある画素領域の所定方向に配置される他の画素領域に前記 2 次色を形成するために、複数色のインクを前記ある画素領域への付与順序と変更して付与する第 2 工程と、

を有することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

更にまた、複数色のインクによりカラー画像が形成されたプリント記録物にお

いて、

プリント媒体と、

このプリント媒体の所定方向に複数配置された2次色の画素領域とを有し、

前記複数の画素領域は少なくとも1種類の量で付与される複数のインクで形成され、当該複数の画素領域のうち少なくとも1つに対するインクの付与順序が他のそれと異なることを特徴とする。

【0021】

上記構成によれば、所定方向、例えば、ラスタ方向またはカラム方向に複数配置される2次色を含むプロセスカラーの画素領域は、少なくとも一種類の量で付与される複数インクの付与順序が変更されたものが支配的となるため、往路または復路のいずれの走査で画素領域を形成しようとも所定方向には付与順序に大きな違いはなく、従ってインクの付与順序に起因する色むらの発生を大幅に軽減することができる。

【0022】

ここで、「プリント媒体」とは、一般的なプリント装置で用いられる紙のみならず、広く、布、プラスチック・フィルム、金属板等、インクを受容可能なものを意味する。

【0023】

また、「インク」とは、上記「プリント」の定義と同様広く解釈されるべきもので、プリント媒体上に付与されることによって、画像、模様、パターン等の形成またはプリント媒体の加工に供され得る色材を意味する。

【0024】

さらに、「画素領域」とは、1または複数のインクが付与されることにより1次色または2次色を表現する最小の領域を意味し、ピクセルに限らずスーパーピクセルやサブピクセルを含む。また、画素領域を完成するのに要する走査の回数は1回に限定されず、複数回でも良い。

【0025】

さらに、「プロセスカラー」とは、2次色を含み、3色以上のインクをプリント媒体上で混合させて発色させた色を意味し、混色とも言う。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態としては、例えば、図3に示すように異なる量のインクを付与できる各色の記録ノズルを少なくとも主走査方向に関して見た場合、対称な順序に配列した構成となる記録ヘッドを使用する場合において、少なくとも一種類の量で付与される少なくとも異なる色のドットの組み合わせとなったピクセルに対しては、往路プリントと復路プリントで少なくとも異なる色の先うち後うちの関係が略等しい出現確率となるものが支配的になるよう制御する手段を具備する。その際の、記録ヘッドは相対的に大きい吐出量のノズルと相対的に小さい吐出量のノズルを組み合わせた物を用いても、吐出量が各ノズル毎に可変に制御可能な物を用いても同様である。これにより、横罫線等の形状データそのものとの同調やディザ等のハーフトーニングとの同調により発生していた双方向プリントに起因する色むらを改善することを可能とする。

【 0 0 2 7 】

上記形態は、カラー画像の中間調領域、特に低濃度部で効果的であるが、さらに、一つのピクセルに対し、少なくとも使用しているインクの内1色は同色インクの複数ドットによる構成とし、2次色以上を構成する際に各色の打ち込み順が対称な順序であるものが支配的となるような手段を有することは、高濃度部で効果的である。

【 0 0 2 8 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、各図において、同一符号で示す要素はそれぞれ同一または対応する要素を示す。

【 0 0 2 9 】

図1は、本発明を適用したインク・ジェット・プリント装置の実施形態における主要部の構成を示す図である。

【 0 0 3 0 】

図1において、ヘッド・カートリッジ1がキャリッジ2に交換可能に搭載されている。ヘッド・カートリッジ1は、プリント・ヘッド部およびインク・タンク部を有し、また、ヘッド部を駆動するための信号などを授受するためのコネクタ

が設けられている（不図示）。

【 0 0 3 1 】

ヘッド・カートリッジ 1 はキャリッジ 2 に位置決めして交換可能に搭載されており、キャリッジ 2 には、上記コネクタを介して各ヘッド・カートリッジ 1 に駆動信号等を伝達するためのコネクタ・ホルダ（電気接続部）が設けられている。

【 0 0 3 2 】

キャリッジ 2 は、主走査方向に延在して装置本体に設置されたガイド・シャフト 3 に沿って往復移動可能に案内支持されている。そして、キャリッジ 2 は主走査モータ 4 によりモータ・プーリ 5、従動プーリ 6 およびタイミング・ベルト 7 等の駆動機構を介して駆動されるとともにその位置及び移動が制御される。また、ホームポジションセンサ 3 0 がキャリッジに設けられている。これにより遮蔽板 3-6 の位置をキャリッジ 2 上のホームポジションセンサ 3 0 が通過した際に位置を知ることが可能となる。

【 0 0 3 3 】

プリント用紙やプラスチック薄板等のプリント媒体 8 は給紙モータ 3 5 からギアを介してピックアップローラ 3 1 を回転させることによりオートシートフィーダ（以降 A S F） 3 2 から一枚ずつ分離給紙される。更に搬送ローラ 9 の回転により、ヘッド・カートリッジ 1 の吐出口面と対向する位置（プリント部）を通過して搬送（副走査）される。搬送ローラ 9 は L F モータ 3 4 の回転によりギアを介して行われる。その際、給紙されたかどうかの判定と給紙時の頭出し位置の確定は、ペーパーエンドセンサ 3 3 をプリント媒体 8 が通過した時点で行われる。更に、プリント媒体 8 の後端が実際にどこに有り、実際の後端から現在の記録位置を最終的に割り出す為にもペーパーエンドセンサ 3 3 は使用されている。

【 0 0 3 4 】

なお、プリント媒体 8 は、プリント部において平坦なプリント面を形成するように、その裏面をプラテン（不図示）により支持されている。この場合、キャリッジ 2 に搭載された各ヘッド・カートリッジ 1 は、それらの吐出口面がキャリッジ 2 から下方へ突出して前記 2 組の搬送ローラ対の間でプリント媒体 8 と平行に

なるように保持されている。

【 0 0 3 5 】

ヘッド・カートリッジ 1 は例えば、熱エネルギーを利用してインクを吐出するインク・ジェット・ヘッド・カートリッジであって、熱エネルギーを発生するための電気熱変換体を備えたものである。すなわちヘッド・カートリッジ 1 のプリント・ヘッドは、上記電気熱変換体によって印加される熱エネルギーによる膜沸騰により生じる気泡の圧力を利用して、吐出口よりインクを吐出してプリントを行うものである。もちろん、圧電素子によってインクを吐出する等、その他の方式であっても良い。

【 0 0 3 6 】

図 2 は、上記インク・ジェット・プリント装置における制御回路の概略構成例のブロック図を示す。

【 0 0 3 7 】

同図において、コントローラ 2 0 0 は主制御部であり、例えばマイクロ・コンピュータ形態の CPU 2 0 1、プログラムや所要のテーブルその他の固定データを格納した ROM 2 0 3、画像データを展開する領域や作業用の領域等を設けた RAM 2 0 5 を有する。ホスト装置 2 1 0 は、画像データの供給源（プリントに係る画像等のデータの作成、処理等を行うコンピュータとする他、画像読み取り用のリーダ部等の形態であってもよい）である。画像データ、その他のコマンド、ステータス信号等は、インタフェース（I/F）2 1 2 を介してコントローラ 2 0 0 と送受信される。

【 0 0 3 8 】

操作部 1 2 0 は操作者による指示入力を受容するスイッチ群であり、電源スイッチ 2 2 2、吸引回復の起動を指示するための回復スイッチ 2 2 6 等を有する。

【 0 0 3 9 】

センサ群 2 3 0 は装置の状態を検出するためのセンサ群であり、上述のホームポジションセンサ 3 0、プリント媒体の有無を検出するためのペーパエンドセンサ 3 3、および環境温度を検出するために適宜の部位に設けられた温度センサ 2 3 4 等を有する。

【 0 0 4 0 】

ヘッド・ドライバ 2 4 0 は、プリント・データ等に応じてヘッド・カートリッジ 1 の吐出ヒータ 2 5 を駆動するドライバである。ヘッド・ドライバ 2 4 0 は、プリントデータを吐出ヒータ 2 5 の位置に対応させて整列させるシフト・レジスタ、適宜のタイミングでラッチするラッチ回路、駆動タイミング信号に同期して吐出ヒータを作動させる論理回路素子の他、ドット形成位置合わせのために駆動タイミング（吐出タイミング）を適切に設定するタイミング設定部等を有する。

【 0 0 4 1 】

ヘッド・カートリッジ 1 には、サブヒータ 2 4 2 が設けられている。サブヒータ 2 4 2 はインクの吐出特性を安定させるための温度調整を行うものであり、吐出ヒータ 2 5 と同時にプリント・ヘッド基板上に形成された形態および／またはプリント・ヘッド本体ないしはヘッド・カートリッジに取り付けられる形態とすることができる。

【 0 0 4 2 】

モータ・ドライバ 2 5 0 は主走査モータ 4 を駆動するドライバであり、副走査モータ 3 4 はプリント媒体 8 を搬送（副走査）するために用いられるモータであり、モータ・ドライバ 2 7 0 はそのドライバである。

【 0 0 4 3 】

給紙モータ 3 4 はプリント媒体 8 を A S F から分離、給紙するために用いられるモータであり、モータ・ドライバ 2 6 0 はそのドライバである。

【 0 0 4 4 】

（実施形態 1）

図 3 は、図 1 に示すヘッド・カートリッジ 1 の記録ヘッド部の主要部構造を部分的に示す模式図である。同図において、1 0 0 はシアンを吐出する第一の記録ヘッド（以降 C 1）である。1 0 1 はマゼンタを吐出する第一の記録ヘッド（M 1）である。1 0 2 はイエローを吐出する第一の記録ヘッド（Y 1）である。1 0 3 はイエローを吐出する第二の記録ヘッド（Y 2）である。1 0 4 はマゼンタを吐出する第二の記録ヘッド（M 2）である。1 0 5 はシアンを吐出する第二の記録ヘッド（M 2）である。更に、この他に Bk の記録ヘッドを加えても良い。

【 0 0 4 5 】

これら上記の記録ヘッド群を一つとしてヘッドカートリッジ 1 を構成している。ヘッドカートリッジ 1 に於いて、これら上記の個々の記録ヘッドは複数の吐出ノズルを有している。一例として記録ヘッド 1 0 0 C 1 に於いて 1 1 0 は相対的に大きいシアン液滴を吐出するための吐出ノズルである。記録ヘッド 1 0 1 M 1 に於いて 1 1 2 は相対的に大きいマゼンタ液滴の吐出ノズルである。記録ヘッド 1 0 4 M 2 に於いて 1 1 3 は相対的に小さいマゼンタ液滴を吐出するための吐出ノズルである。記録ヘッド 1 0 5 C 2 に於いて 1 1 1 は相対的に小さいシアン液滴の吐出ノズルである。1 1 4 から 1 1 7 の各ノズルも同様である。

【 0 0 4 6 】

個々の記録ヘッドのノズル群は主走査方向に対してほぼ垂直な方向に配列されている。厳密には吐出タイミングとの関係で主走査方向に多少斜めに配列されている場合も有る。更に、これらの記録ヘッド群は主走査方向と同一の方向に配列されている。具体的には図 3 の場合は記録ヘッド 1 0 0 C 1、1 0 1 M 1、1 0 2 Y 1、1 0 3 Y 2、1 0 4 M 2、1 0 5 C 2 の各々が主走査方向と同一の方向に配列されている。

【 0 0 4 7 】

そして、各色の 2 つの記録ヘッドは、相対的に大きい液滴を吐出するノズルと相対的に小さい液滴を吐出するノズルとが逆順に交互に、つまり、等しい量のインクを吐出するノズルは配列ピッチずれて配列されている。

【 0 0 4 8 】

なお、ここでは、各ノズルピッチ間は 7 2 0 d p i としているので、相対的に大きい液滴を吐出するノズル、あるいは小さい液滴を吐出するノズル同士は 3 6 0 d p i のピッチで配列されることとなる。

【 0 0 4 9 】

図 3 ではピクセル 1 3 0 のドット位置 1 2 2、1 2 3 に夫々シアンとマゼンタの相対的に大きい液滴で形成されるドットを、更に 1 2 0、1 2 1 の位置に相対的に小さい液滴で形成されるドットを配置した場合を示す。同図の 1 2 2 のドット位置は、夫々記録ヘッド 1 0 0 C 1 の吐出ノズル 1 1 0 から吐出されるドット

と、記録ヘッド101M1の吐出ノズル112から吐出されるドットが、ピクセル（画素）130の領域に対して配置される位置を示している。

【0050】

同図の123のドット位置は、夫々記録ヘッド104M2の吐出ノズル117から吐出されるドットと、記録ヘッド105C2の吐出ノズル115から吐出されるドットが、ピクセル（画素）130の領域に対して配置される位置を示している。ここでは、ドット位置122が図の左上の対角位置を、ドット位置123が右下の対角位置を示している。

【0051】

また、同図の120のドット位置は、夫々記録ヘッド104M2の吐出ノズル113から吐出されるドットと、記録ヘッド105C2の吐出ノズル111から吐出されるドットが、ピクセル（画素）130の領域に対して配置される位置を示している。同図の121のドット位置は、夫々記録ヘッド100C1の吐出ノズル114から吐出されるドットと、記録ヘッド101M1の吐出ノズル116から吐出されるドットが、ピクセル（画素）130の領域に対して配置される位置を示している。ここでは、ドット位置120が図の右上の対角位置を、ドット位置121が左下の対角位置を示している。

【0052】

なお、R1～R4は各ピクセルを形成する主走査のライン、すなわち、ラスターを示している。ここでは、2ラスターで1ピクセルが形成されている。

【0053】

従って、各ピクセルは360dpi×360dpiの解像度となる。

【0054】

同図では、それぞれのピクセル構成に対し各色のインクがドット on ドットの構成となっている。例えば二次色としてブルーを表現する場合にはシアンとマゼンタを用いるが、ドット位置122で見れば、往路では記録ヘッド101M1のマゼンタの吐出ノズル112からのドット、次に記録ヘッド100C1のシアンの吐出ノズル110からのドットの順にプリント媒体上に着弾する。前述の原理からすると、通常は先行して着弾したマゼンタの発色が優勢な赤紫傾向のドット

にドット位置 1 2 2 はなる。

【 0 0 5 5 】

同様に、ドット位置 1 2 3 で見れば、往路では記録ヘッド 1 0 5 C 2 のシアンの吐出ノズル 1 1 5 からのドット、次に記録ヘッド 1 0 4 M 2 のマゼンタの吐出ノズル 1 1 7 からのドットの順にプリント媒体上に着弾する。前述の原理からすると、通常は先行して着弾したシアンの発色が優勢な青紫傾向のドットにドット位置 1 2 3 はなる。同様の関係にそれぞれ 1 2 0, 1 2 1 の相対的に小さいドットを配置したところもなる。

【 0 0 5 6 】

今度は逆に復路でのプリントの状態を考えると、記録ヘッド 1 0 0 C 1 のシアンの吐出ノズル 1 1 0 からのドット、次に記録ヘッド 1 0 1 M 1 のマゼンタの吐出ノズル 1 1 2 からのドットの順にプリント媒体上に着弾する。通常は先行して着弾したシアンの発色が優勢な赤紫傾向のドットにドット位置 1 2 2 は発色する。同様に、1 2 3 のドット位置で見れば、復路では記録ヘッド 1 0 4 M 2 のマゼンタの吐出ノズル 1 1 7 からのドット、次に記録ヘッド 1 0 5 C 2 のシアンの吐出ノズル 1 1 5 からのドットの順にプリント媒体上に着弾する。通常は先行して着弾したマゼンタの発色が優勢な赤紫傾向のドットにドット位置 1 2 3 はなる。同様の関係にそれぞれ 1 2 0, 1 2 1 の相対的に小さいドットを配置したところもなる。

【 0 0 5 7 】

なお、図 3 において、白丸はマゼンタが先行して着弾し、シアンが後続して着弾したドットを示し、斜線を付した丸は、その逆を示している。また、ドットは 4 隅に配置したが、画素領域内であればこれに限定されるものではなく、全てのドットをドット on ドットとしてもよい。また、配置をずらした場合でも、一般的に画素領域内のドットは一部オーバーラップしている。

【 0 0 5 8 】

以上のように、ピクセル 1 3 0 は常に赤紫傾向のブルーのドットと青紫傾向のブルーのドットがペアで使用されていることになる。微視的には対角に発色に差のあるドットが並んでいることになる。

【 0 0 5 9 】

これをマクロ的にピクセル 1 3 0 で見ると、打ち込み（付与）順として、往路でも復路でも相対的に大きいドットも相対的に小さいドットも対称なピクセル構成となる。従って、ピクセル単位ではブルーの発色を均一に発現させることが可能となる。

【 0 0 6 0 】

上記の様に、本発明の実現の為には、ピクセルを構成している 2 次色を形成する各色が順序として対称的にピクセル内に打ち込まれて形成されていることが支配的な状態となっていることが重要となる。なお、本例では 2 次色としてブルー（シアンとマゼンタ）を例に挙げたが、レッド（マゼンタとイエロー）やグリーン（シアンとイエロー）の場合も同様であることは、容易に理解できよう。さらには、2 次色以上のプロセスカラーにおいても、プロセスカラーを形成する各色が順序として対称的にピクセル内に打ち込まれていれば同様の効果を奏すること、容易に理解できよう。

【 0 0 6 1 】

本実施形態では特に説明しない場合は、各ピクセルに対して各色 3 ビットで各色 7 レベル（1 レベルが最低濃度、つまりインク非吐出で、7 レベルが最高濃度を意味する）のデータを受け取って再現する場合について述べる。勿論、ビット数については 3 ビットに限るものではなく、4 ビット等の多ビットでも良い。更に、2 ビットのデータ形式であってもその内の特定の値だけを用いても良い。特にビット数に関しては記録解像度とドット径の関係、あるいはピクセル毎の階調性、最大濃度をどの程度にするかという設計思想から決定されるものであり、本発明の趣旨に於いてどれも実施可能である。

【 0 0 6 2 】

図 3 で 1 3 0 から 1 3 9 で示したピクセルは、それぞれレベル 1 から 7 までの階調データに応じて配置されたドットの状態を示している。

【 0 0 6 3 】

図 3 のピクセル 1 3 3 はレベル 5 のデータに対応したものであり、同一のヘッド構成で相対的に大きいドットのみを用いた状態を示すものである。図 3 のピク

セル136はレベル3のデータに対応したものであり、同一のヘッド構成で相対的に小さいドットのみを用いた状態を示すものである。いずれのピクセルも、先の詳述したレベル7のピクセル130と同様に、各サイズで2ドットペアを構成しているため、打ち込み（付与）順として、往路でも復路でも相対的に大きいドット、あるいは、相対的に小さいドットが対称なピクセル構成となる。従って、ピクセル単位ではブルーの発色を均一に発現させることが可能となっている。

【0064】

なお、ピクセル139はレベル1のデータに対応したものであり、何もプリントされない状態を示している。この場合は、インクが付与されないため、走査方向による発色の違いを考慮する必要はない。

【0065】

ピクセル内で上述以外の中間調を再現する場合には、2ドットペアでは各同一サイズでの最大濃度を表現してしまうため、2ドットペアでピクセルにドットを配置することが出来ない。つまり、打ち込み順が対象なドットのペアリングを構成することができない。

【0066】

そこで本実施形態では、各ピクセルのこのようなドットに対して、少なくとも各色の打ちこみ順が異なるピクセルの発生確率を往路、復路とも略同一になるように制御することにより、マクロ的に見た場合の発色を往路、復路とも同一にしようとするものである。

【0067】

ピクセル131及びピクセル132はレベル6のデータに対応したドット配置を示した物である。ピクセル131、ピクセル132は打ち込み（付与）順として、往路でも復路でも相対的に大きいドットが対称なピクセル構成となっているが、120、121の位置にそれぞれ片方のみ打ち込み順が逆な相対的に小さいドットを用いたドットが配置されている。よって131のピクセルに於いてはシアン先打ちのシアンの発色が優勢な青紫傾向のブルーのドットが増えたことになり、相対的に小さいドットであるので影響度としては相対的に大きいドットの場合よりも小さいが、多少色相が傾くことになる。132のピクセルに於いては逆

に、マゼンタの発色が優勢な赤紫傾向のブルーのドットが増えたことになり、相対的に小さいドットであるので影響度としては相対的に大きいドットの場合よりも小さいが、多少色相が傾くことになる。

【 0 0 6 8 】

ピクセル 1 3 7 及びピクセル 1 3 8 はレベル 2 のデータに対応したドット配置を示した物である。1 3 7、1 3 8 の位置にそれぞれ片方のみ打ち込み順が逆な相対的に小さいドットのみを用いたドットが配置されている。よって 1 3 7 のピクセルに於いてはシアン先打ちのシアンの発色が優勢な青紫傾向のブルーとなる。1 3 8 のピクセルに於いては逆に、マゼンタの発色が優勢な赤紫傾向のブルーのドットとなる。レベル 4 のデータに対応したドット配置を示すピクセル 1 3 4、1 3 5 においても同様である。

【 0 0 6 9 】

本実施形態では、同一レベルのデータに対応した複数のドット配置、例えば、レベル 6 のデータでは、ピクセル 1 3 1 と 1 3 2 とを、往路、復路の記録走査の両方で切り替えるため、即ち、非対称の打ち込み順を記録走査内で切り替えている。さらには、この切替のために、各色のノズルが主走査方向に対して打ちこみ順が対称的な並びとなった記録ヘッドを用いる点にも本実施形態としての特徴がある。即ち、主走査方向に対して 2 つ配置された同色の対称記録ノズルに対してどちらの記録ノズルでドットを配置するかで、打ちこみ順を同一主記録走査内で変更することが出来る点に特徴がある。

【 0 0 7 0 】

本実施形態では、図 3 に示すように各色のデータに対して配置するドットを配分する際に、ドットオンドットになっている。しかしながら、主走査方向等にずれた位置にドットが配置されても、それ以外のずれた位置でも良く、画素領域に配置されていれば良い。

【 0 0 7 1 】

図 4 は本実施形態のプリント装置のデータバッファ構造を示す図である。

【 0 0 7 2 】

同図において、プリンタドライバ 2 1 1 は図 2 のホスト装置 2 1 0 において画

像データの作成や、作成したデータをプリント装置に転送するプログラムに対応する。コントローラ 2 0 0 はプリンタドライバ 2 1 1 から供給された画像データを必要に応じて展開し、1 ピクセル当たり C M Y 各色 4 b i t のデータとして振りまき回路 2 0 7 に供給する。振りまき回路 2 0 7 は図 3 に示すレベルとドット配置に従って必要な位置にドットが配置されるように夫々のプリントバッファ 2 0 5 にデータを書き込む。

【 0 0 7 3 】

その際に、例えばシアンに 3 6 0 d p i の 3 ビットのデータ（図 3 のレベル 1 ～ 7）が書き込まれるとする。この時、本実施の形態の方式では記録ヘッド 1 0 0 C 1 用と 1 0 5 C 2 用のバッファ 2 0 5 C 1、2 0 5 C 2 に夫々 2 b i t ずつ、計 4 ビット書き込むように構成されている。それぞれの記録ヘッドが実際に記録を行うピクセル位置に達したときに、それぞれのバッファ上のデータを各記録ヘッド内のレジスタに読み込み、プリント動作を行う。このようなデータとバッファ構成により、2 ドットペアで異なる記録ヘッドからサブピクセル上にプリントを行うことが可能となる。ここでは C M Y としたがもちろん C M Y K であっても、他の色であっても同様である。

【 0 0 7 4 】

このとき、それぞれのデータの書き込み方でいくつかのドットの組み合わせを作ることが可能となる。図 3 の 1 3 0 のピクセルのように全てのサイズのドットを用いる場合、つまりレベル 7 の場合は、図 4 の 2 0 5 C 1 の C 1 用バッファに “ 1 1 ” と書き込む。“ 1 1 ” は図 3 に於ける相対的に大きいインク液滴を吐出するノズル 1 1 0 と相対的に小さいインク液滴を吐出するノズル 1 1 4 の両方からインクを吐出することを示す。同様に 2 0 5 C 2 のバッファ 2 0 5 M 1、2 0 5 M 2 のバッファにも “ 1 1 ” を書き込む。

【 0 0 7 5 】

図 3 の 1 3 1 のピクセルのように相対的に大きいサイズのドット 2 つと、相対的に小さいサイズのドット 1 つを用いる場合、つまりレベル 6 の場合は、図 4 の 2 0 5 C 1 の C 1 用バッファに “ 1 0 ” と書き込む。“ 1 0 ” は図 3 に於ける相対的に大きいインク液滴を吐出するノズル 1 1 0 のみからインクを吐出すること

を示す。一方、205C2のC2用バッファに“11”と書き込む。同様に205M1、205M2のバッファにも書き込む。

【0076】

ここで、上述のとおり、レベル6の場合はピクセル131と132との出現確率がほぼ均等になるように振りまき回路207がバッファへの書込を制御する。ピクセル132を用いる場合は、図4の205C1のC1用バッファに“11”と書き込む。一方、205C2のC2用バッファに“01”と書き込む。“01”は図3に於ける相対的に大きいインク液滴を吐出するノズル115のみからインクを吐出することを示す。同様に205M1、205M2のバッファにも書き込む。

【0077】

このように、レベル6に対しては、“10”、“11”のデータと“11”、“01”のデータの出現確率がほぼ均等になるように、振りまき回路207によってデータをバッファに書き込む。

【0078】

他のレベル4、2に対してもレベル6と同様の手順で達成する。

【0079】

なお、各プリントバッファ205C1、C2、M1、M2、Y1、Y2はRAM205内に設けられている。

【0080】

この振りまき（分配）は、複数（ここでは、2つ）のバッファにデータを交互（シーケンシャル）に振りまいても良いし、ランダムに振りまいても良い。要は、ラスタ方向の複数のピクセルのインクの付与順序が一方的にならないようにすれば充分である。望ましくは、その出現率がほぼ半数になることが、上述の理由から理想的である。

【0081】

図3に示す全ての階調レベルを使わなくて良い。例えば、高濃度部では配置されるドットの数に対して濃度変化が頭打ちになるため、レベル（階調）6のデータのみを出現しないように二値化処理をしても良い。

【 0 0 8 2 】

画像中のドット間距離を短くし、空間周波数を上げてざらつき感を低減させたり、ドットが完全に重なって目立ちやすくするのを防止したり、スジムラを低減させたりする効果を期待する場合は、ドットが重ならないように振りまき回路207でCMYの夫々の出現をピクセル毎にチェックして振りまくように変更しても良い。この例については、実施形態2として後述する。

【 0 0 8 3 】

なお、図3ではシアンとマゼンタ及びその2次色であるブルーのドット配置について説明したが、イエローと他の2次色であるグリーン、レッドについても同様である。

【 0 0 8 4 】

なお、上述の実施形態では、各ピクセルは少なくとも相対的に大きいドットと相対的に小さいドットの組み合わせで構成される場合を例にとって説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0085】

即ち、異なるドットサイズで階調を表現可能なプリンタにおいては、記録する解像度に応じて相対的に大きいドットだけで画像を形成したり、相対的に小さいドットだけで画像を形成したりする場合があります、本発明はこれらの場合にも適用できるものである。

【 0 0 8 6 】

なお、本発明に適用可能な対称形の記録ヘッドの構成は図３に示す構成に限定されるものではない。例えば、図５乃至図９に示す各記録ヘッドの様な構成が考えられるが、本発明の作用効果が発現される構成であればこれ以外の構成でもよい。

【 0 0 8 7 】

図5は、図3の構成において、左端にブラック（K）のインクを付与するブラック用の記録ヘッドを追加するとともに、対称中心となるイエロー（Y）のヘッドを1つとして、構成の簡略化を図ったものである。対称中心の記録ヘッドはいずれの方向でプリントしても、常に後打となるためである。なお、この例ではイ

イエローを対称中心としたが、これに限定されるものではない。

【0088】

また、ブラックの記録ヘッドとイエローの記録ヘッドは相対的に大きい液滴を吐出するノズルしか有していないが、ブラックは濃度を高く出すためであり、イエローは視覚的に目立ちにくいためである。

【0089】

図6は、図5の構成において、ブラックのインクを付与するブラック用の記録ヘッドを省略したものである。

【0090】

図7は、図3の構成に加えて、ブラック（K）のインクを付与するブラック用の記録ヘッドを設けたものである。ブラックは2次色の形成には一般的には用いないので、対称配置にする必要がなく、また、モノクロ記録における記録速度を向上させるためにノズルの数が他の色のヘッドよりも多く設けられている。

【0091】

図8は、図6の構成において対称配置したブラック（K）用の記録ヘッドを追加したものである。

【0092】

図9は、図7の構成において、ブラック用ヘッドの配置を対称中心としたものである。

【0093】

（実施形態2）

更にドットのコンビネーションとしては実施形態1の組み合わせに限らず、多様なコンビネーションが考えられる。図3では二次色を表現する際に、必ずドットオンドットの構成になるように示したが、これに限らず二値化処理する際にドットが重なりにくいドット配列にしてもよい。

【0094】

図10に示す本実施形態は、この様にドット配置を行うものである。図10のドット配置は、図3のドット配置（ピクセル130～139）に、ドットを分離した（ずらした）配置（ピクセル140～147）を追加したものである。

【 0 0 9 5 】

例えば、レベル 6 においては、相対的に小さいドットをドットオンドットではなく、スプリットして配置したピクセル 1 4 0, 1 4 1 を追加している。そして、振りまき回路によって、ラスター方向にレベル 6 のピクセル 1 3 1, 1 3 2, 1 4 0, 1 4 1 の出現確率が均等になるようバッファにデータを格納する。

【 0 0 9 6 】

また、レベル 5 においては、相対的に大きいドットをドットオンドットではなく、スプリットして配置したピクセル 1 4 2 を追加している。実施形態 1 では、レベル 5 を表現するピクセル構成は 1 種類しかなかったが、本実施形態では、ピクセル 1 3 3 と 1 4 2 の 2 種類あるため、振りまき回路によってこれらのピクセルの出現確率が均等になるようバッファにデータを格納する。

【 0 0 9 7 】

なお、本実施形態においては 2 つのドットを夫々画素領域の対角上に配置した場合、つまり分離配置した場合、図 1 0 では重なっていないが実際は相対的に大きいドットは一部オーバーラップしており、相対的に小さいドットはほとんど接触していない。

【 0 0 9 8 】

図 1 0 に示すコンビネーションのうち、ブルーのレベル 2 とレベル 4 のデータ、即ちシアンとマゼンタが夫々レベル 2 とレベル 4 のデータに対するドット配置の具体例を図 1 1 に示す。

【 0 0 9 9 】

同図では、ラスター方向のみならずカラム方向（ノズルの配列方向）にも振りまき回路で同一レベルのピクセルの出現確率が均等になるよう振りまいている。例えば、同図の最上列のレベル 2 のピクセルは、ラスター方向にピクセル 1 3 7, 1 3 8, 1 4 6, 1 4 7 と配置され、レベル 4 のピクセルは 1 3 4, 1 3 5, 1 4 3, 1 4 4 と配置される。一方、同図最左カラムのレベル 2 のピクセルは、カラム方向にピクセル 1 3 7, 1 3 8, 1 4 6, 1 4 7 と配置される。復路方向においても、上述の往路方向の場合と同様である。

【 0 1 0 0 】

以上のように、本実施形態では、各色の打ちこみ順が異なるピクセルの発生確率を往路、復路のラスタ方向及びカラム方向にも略同一になるように制御することにより、マクロ的に見た場合の発色を往路、復路とも、さらにはカラム方向にも同一にすることが可能となる。

【0101】

また、レベル5～2に対応するドット配置として追加したピクセル142～147はドットが分離しているため、つまり、ドットオンドットではないため、空間周波数が高く、また、マクロ的な濃度は同じでもドット個々の濃度が高くないため、粒状感を低減することができる。この効果は、特に、追加した分離タイプのピクセルの比率を高くして分配したときは顕著となる。

【0102】

更に、レベル（階調）2や4のデータをドットオンドットにならないように振りまき様に制御を行っても良い。

【0103】

また、異なる色のオーバーラップ量が大きくなる少なくとも大ドットは、先打ち、後打ちの関係がほぼ等しい出現確率とする事が望ましい。

【0104】

本実施形態では、相対的に小さいドットを画素領域の対角上に配置した場合、ドット同士はほとんど接触しないため、先打ち後打に起因する発色の影響はほとんど発生しない。従って、追加したドット配置のうちレベル2のピクセル146と147は何れか一方に固定し、振りまきを行わなくても発色はほとんど均一となる。逆に、レベル6のように相対的に大きいドットによる2ドットペアにさらに相対的に小さいドットが付加される場合、打ち込み順が対称の2ドットペアの影響が支配的になるため、やはりピクセル131, 132, 140, 141の何れか一方に固定し、振りまきを行わなくても発色はほとんど均一となる。

【0105】

（実施形態3）

上述の実施形態1では1ピクセルを同一サイズの2ドットを1ペアとし、更に異なるサイズのペアを組み合わせた同色のインクを少なくとも1色は打ち込み順

が対称な順番になるように形成した。これらの実施形態は、1ピクセルを各サイズの2ドットのペアで形成するため、最高濃度を必要とし、画像濃度を向上させるプリント、例えば、OHPシートに画像を形成する場合には好適である。最高濃度が不要でない場合は相対的に大きいドットを最大濃度としても良い。

【0106】

実施形態2としては、高濃度部は前述の実施形態と同様に同色のインクを少なくとも1色は打ち込み順が対称な順番になるように形成し、中間調の部分に於いては双方向対応の対称形の記録ヘッドを用い、往路用と復路用で使用する記録ヘッドの組み合わせを変えて使用するものである。これにより、双方向プリントにおいて、高濃度部に加えて中間調も表現することが可能となる。

【0107】

従来から双方向プリントの際に各色の記録ヘッドを主走査方向に並べた所謂、横並びヘッドを用いると、双方向プリントで打ち込み順が往路と復路で異なり発色が異なることが指摘されていた。そこで、上述のとおり、特公平3-77066号公報に記載の様に、往路用記録ヘッドの組み合わせと復路用記録ヘッドを主走査方向に並べて持ち、夫々打ち込み順が同一になるように完全に切り替えて使用する方法等が提案されてきた。本発明では上述の従来技術を発展的に応用し、組み合わせてその利点を利用することを特徴としたものである。

【0108】

本実施形態では上述のように高濃度部と低濃度部で制御方法を切り替え使用する組み合わせを用いるものである。従来の完全に往路用と復路用で個別に用いる方式よりも記録素子の最大記録周波数を1/2にすることが可能となる利点を有する。逆に言えば、記録可能スピードを2倍に引き上げることを可能とした物である。

【0109】

画像データをメモリ上のフルアドレスに格納し、フルベタをプリントする場合、従来の場合は往路は往路用、復路は復路用でプリントしていたため、フルアドレスにドットを配置できるだけの記録周波数を記録素子に具備させる必要があった。従来方式であれば最大濃度をフルアドレスに配置できずに最大濃度を落とす

か、プリント速度を落とさなければならなかった。

【0 1 1 0】

本実施形態の方式では低濃度部のみ往路用、復路用で個別に複数のドット径のコンビネーションによりプリントを行い、高濃度部は双方の記録素子を用いて記録を行う為に、最大でもフルアドレスに対して $1/2$ の記録周波数で済むことになる。低濃度部においては記録素子のばらつき等により双方向ムラが発生する場合もあるが、従来例よりも最大濃度近傍での画像ムラは大きく改善され且つ、大幅なスピードアップが達成される為に非常に有効な手段となり得る。

【0 1 1 1】

(実施形態4)

本発明の思想を展開させると、双方向プリント対応の対称形の形状の記録ヘッドを用いない場合であっても、双方向プリントにおける色むらの軽減を図ることが可能となる。すなわち、1パス双方向プリントに代えて、1画素領域を複数回の走査で完成させるマルチパスプリントを適用することで、上記実施形態と同様の思想を展開することが可能である。

【0 1 1 2】

一例としてC,M,Yの各記録素子が横並びの記録ヘッドで、ブルーのドットを双方向のマルチパスプリントでプリントした場合について説明する。図12に従来例、図13に本発明の実施形態3を示す。従来例は単純に往復プリントを大小ノズルの構成で行った場合を示す。本実施形態の場合は、往路方向に記録ヘッドを走査した後、記録素子数の半分（ここでは、2） ± 1 記録素子分のピッチ、1記録素子ピッチと3記録素子ピッチで記録ヘッドを副走査方向に相対的に移動させ、その後復路方に記録ヘッドを走査してマルチパスプリントを行っている状態を示している。

【0 1 1 3】

図12の従来例に於いては、走査方向によってプリントデータの打ち込み順が左右されてしまい、色むらが発生してしまう。

【0 1 1 4】

図13に示す本例では、往路でプリントするドット（1 2 2と1 2 1）と復路

でプリントするドット（120と123）をペアとしてピクセルを構成させることにより、ピクセルを構成する各ドットサイズにおいて打ち込み順が対称となるため、あるいは、対称でない場合は走査方向に非対称のドット配置がほぼ均等に出現するようにドットを振りまくことで、双方向プリント時に均質な発色を可能とした物である。

【0115】

レベル6と3では、相対的に小さいドットで形成される1つのドットを、シアンの先打ちで形成するかマゼンタの先打ちで形成するかを、ほぼ均等にラスタ方向に振りまく。レベル4では、相対的に小さいドットで形成される1つのドットを、シアンの先打ちで形成するかマゼンタの先打ちで形成するかを、ほぼ均等にラスタ方向に振りまく。

【0116】

— 以上のように、本実施形態では、各色の打ちこみ順が異なるピクセルの発生確率を往路、復路のラスタ方向に略同一になるように制御することにより、マクロ的に見た場合の発色を往路、復路とも同一にすることが可能となる。そのため、双方向プリントにおけるインクの付与順序に起因する色むらの発生を軽減することが可能となる。

【0117】

なお、上述の実施形態では、各色の打ちこみ順が異なるピクセルの発生確率を往路、復路のラスタ方向または、ラスタ方向及びカラム方向に略同一になるように制御することにより、マクロ的に見た場合の発色を往路、復路、あるいはカラム方向にも同一にする例を説明したが、本発明はこれらには限定されない。つまり、色むらが視覚的に顕著になる所定の方角に対して各色の打ちこみ順が異なるピクセルの発生確率が略同一になるように制御することにより、その所定方角におけるマクロ的に見た場合の発色を同一にすることが可能となるからである。

【0118】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、異なる量でインクを付与して双方向プ

リントを行っても、インクの付与順序に起因する色むらの発生を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態に係るインク・ジェット・プリント装置の概略構成を示す図である。

【図 2】

プリント装置の制御回路の構成を示すブロック図である。

【図 3】

本発明の実施形態 1 における記録ヘッドと吐出ノズルの配置とピクセルの構成の一例を示す図である。

【図 4】

本発明におけるプリントデータのバッファ構成を示すブロック図である。

【図 5】

記録ヘッドと吐出ノズルの他の配置の例を示す図である。

【図 6】

記録ヘッドと吐出ノズルのさらに他の配置の例を示す図である。

【図 7】

記録ヘッドと吐出ノズルのさらに他の配置の例を示す図である。

【図 8】

記録ヘッドと吐出ノズルのさらに他の配置の例を示す図である。

【図 9】

記録ヘッドと吐出ノズルのさらに他の配置の例を示す図である。

【図 10】

本発明の実施形態 2 におけるピクセルの構成の一例を示す図である。

【図 11】

実施形態 2 によって画像形成を行った一例を示す図である。

【図 12】

従来例に於ける双方向色むらの発生原理を示す図である。

【図 1 3】

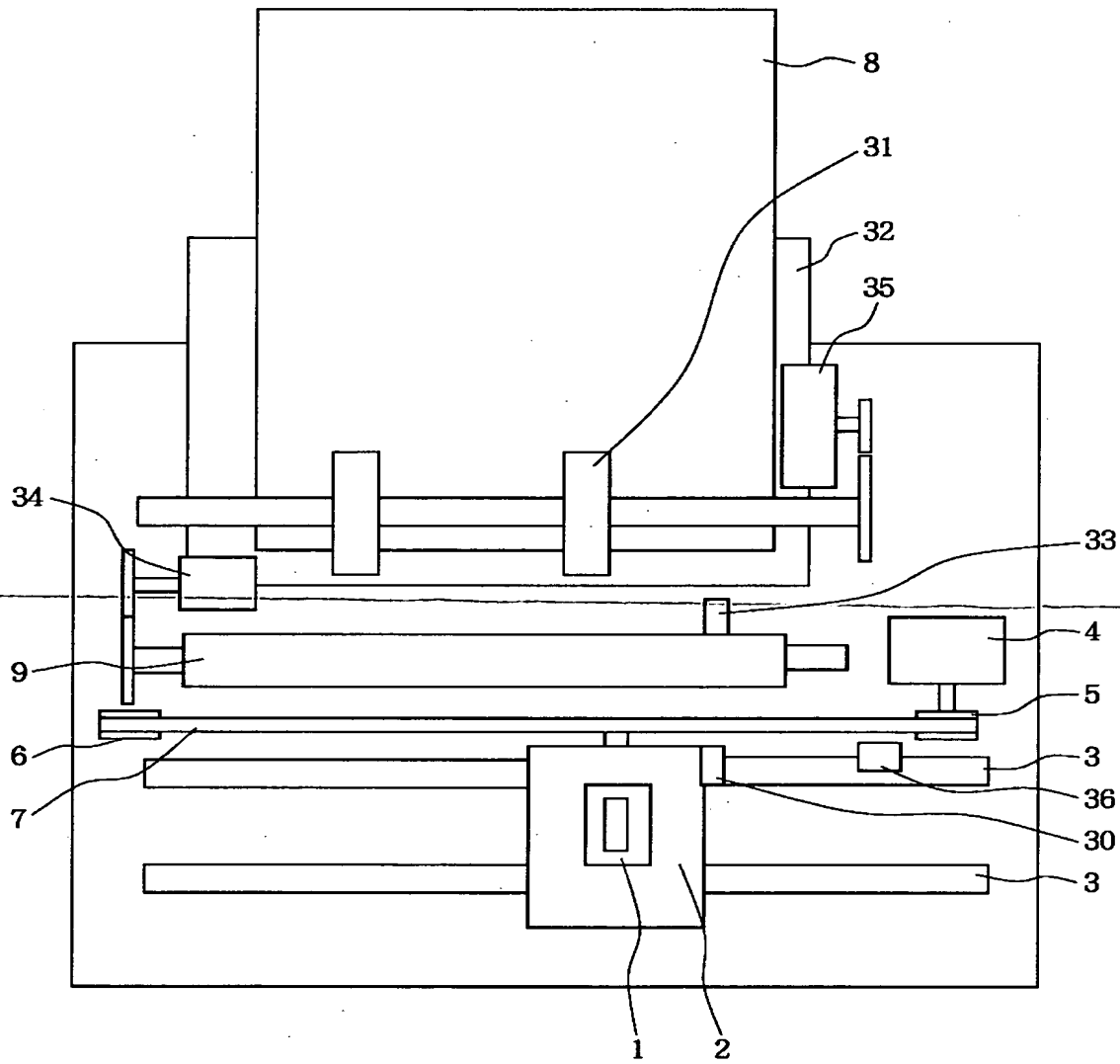
本発明の実施形態 4 におけるマルチパスプリントでのピクセルの構成を表す図である。

【符号の説明】

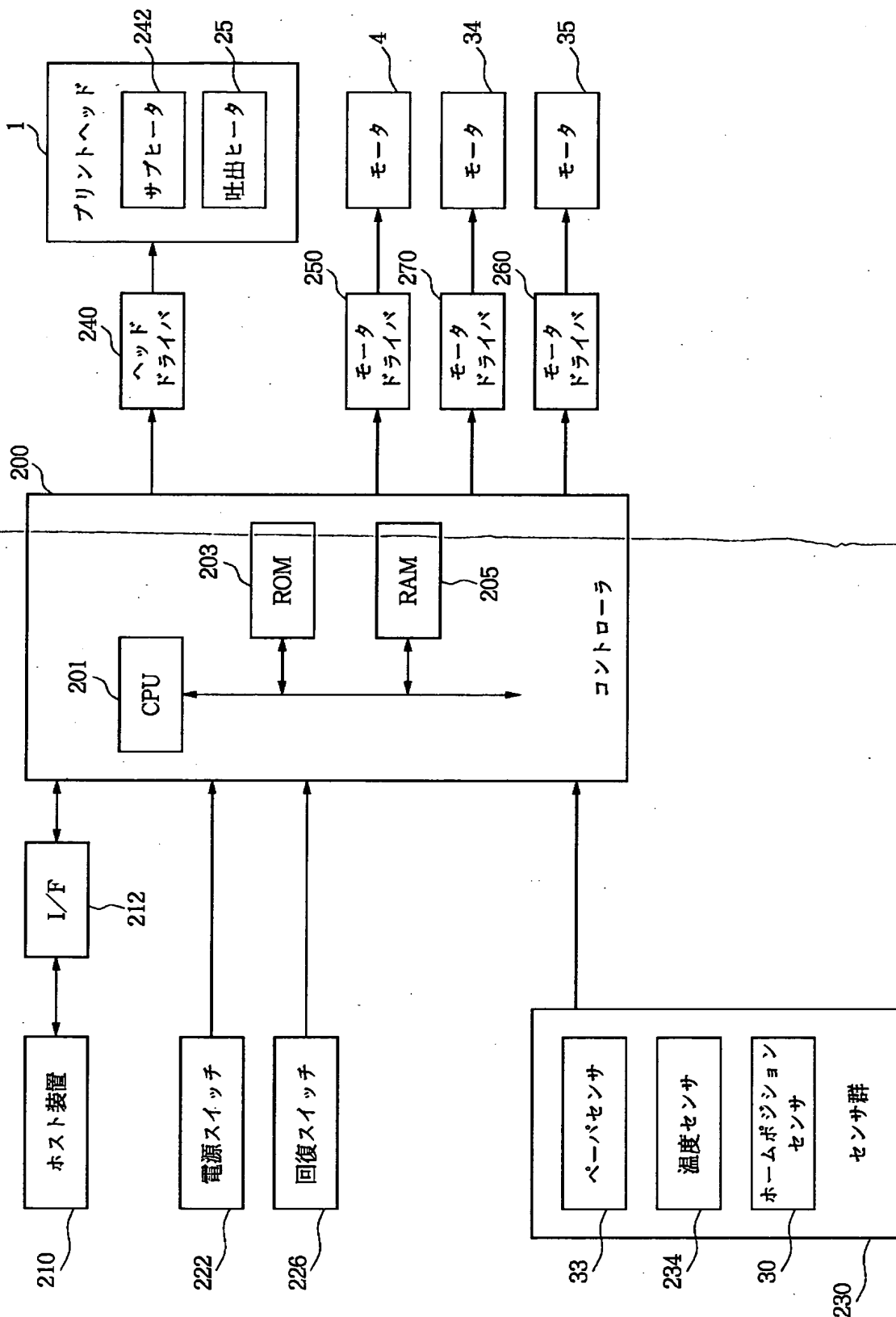
- 1 ヘッド・カートリッジ
 - 2 キャリッジ
 - 2 0 0 コントローラ
 - 2 0 1 C P U
 - 2 0 3 R O M
 - 2 0 5 R A M
 - 2 0 7 振りまき回路
 - 2 1 0 ホスト装置
 - ~~2 4 0 ヘッド・ドライバ~~
-

【書類名】 図面

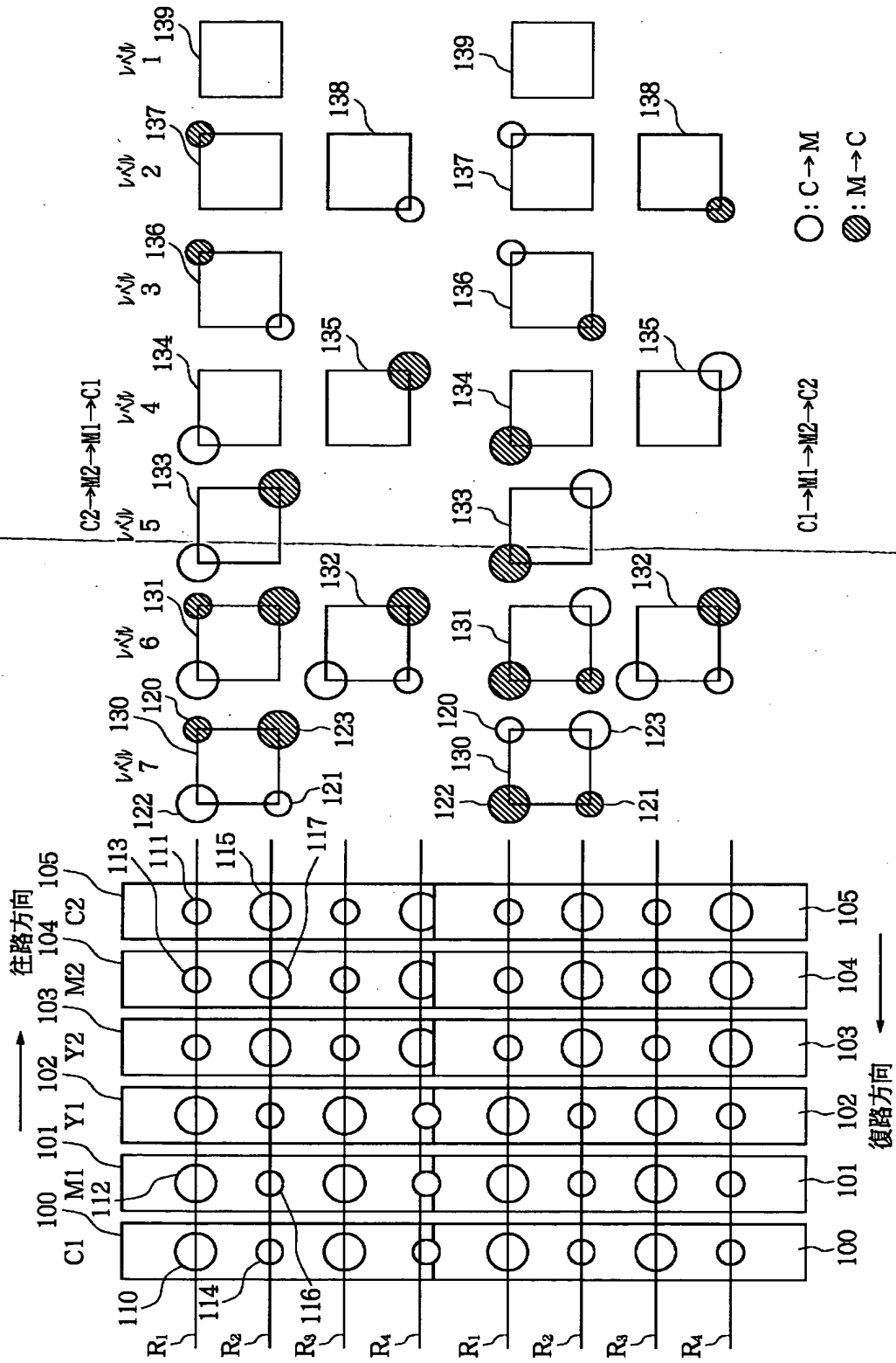
【図 1】



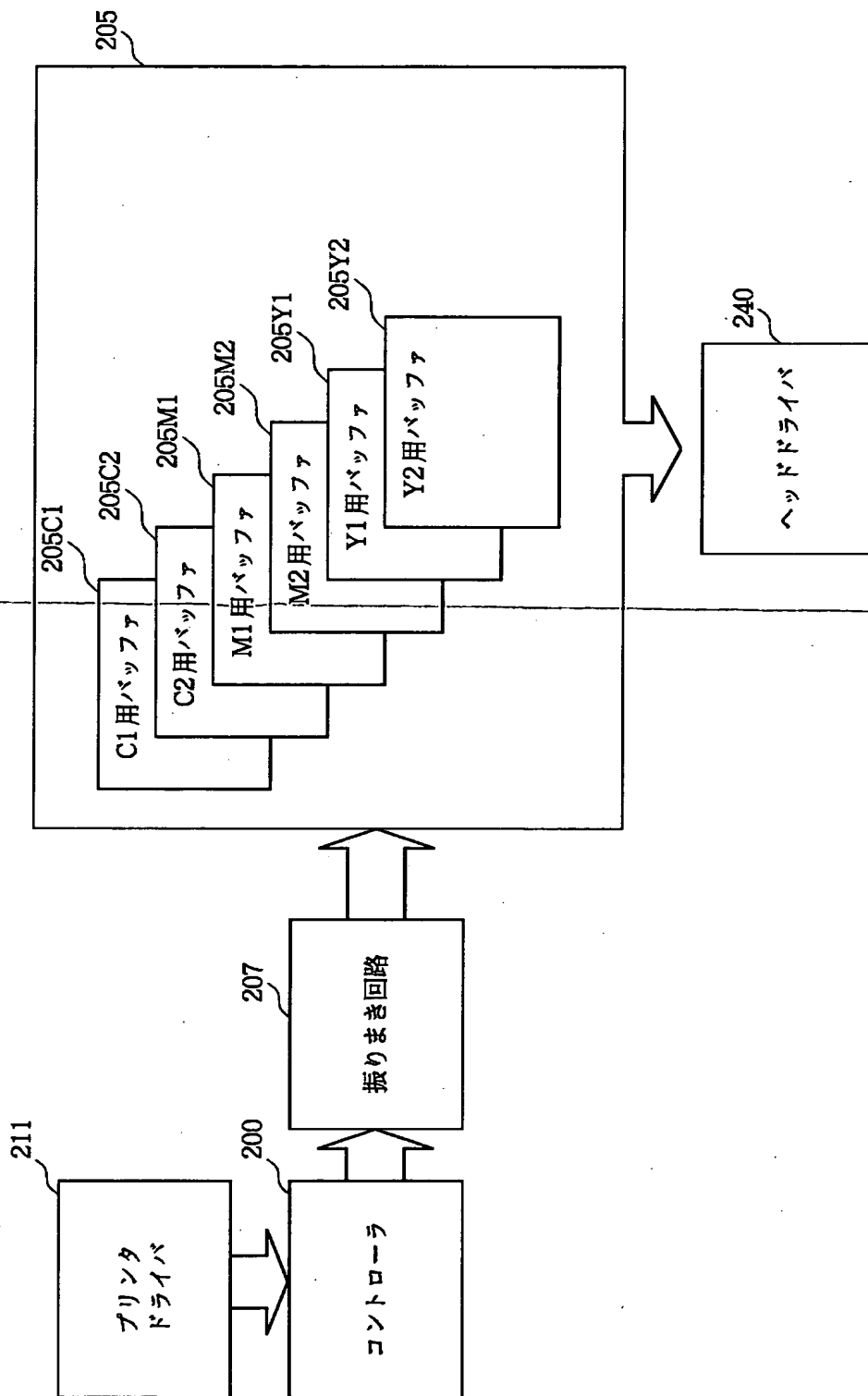
【図 2】



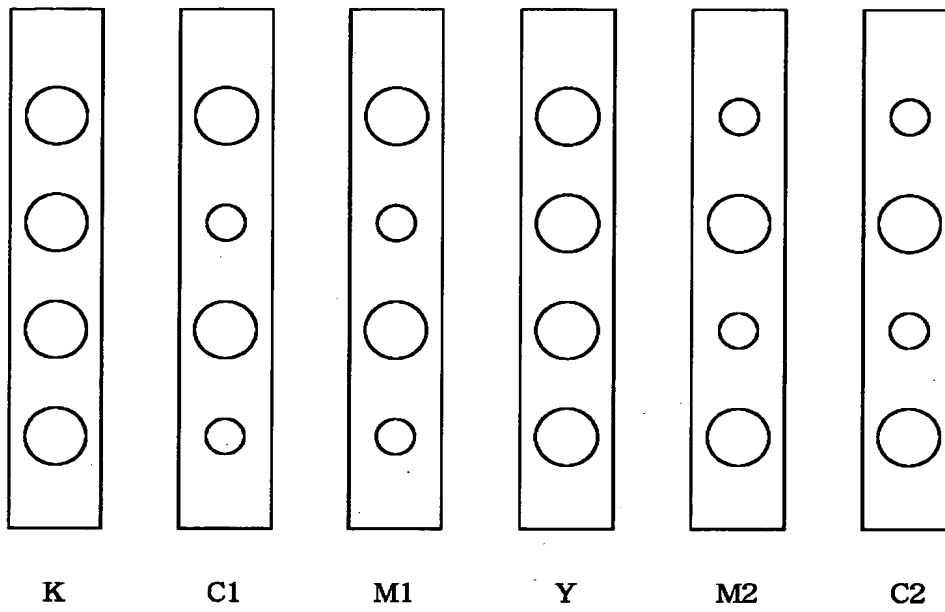
【図 3】



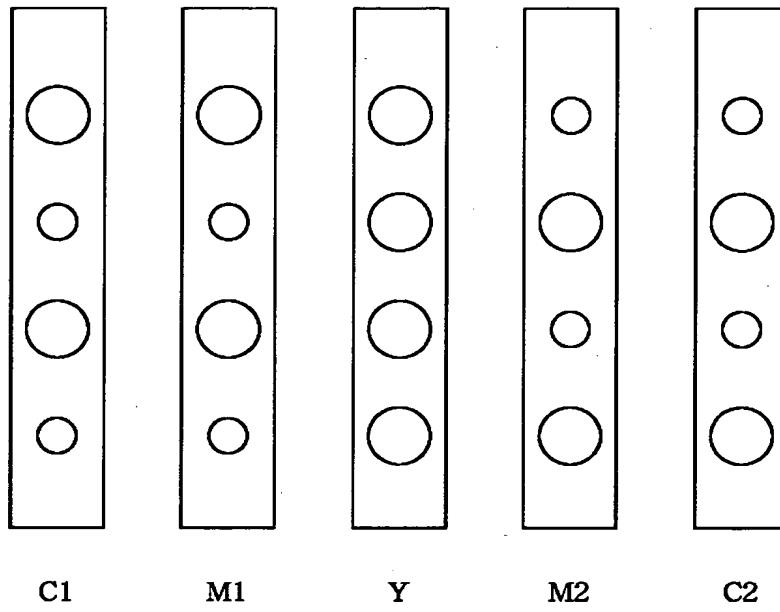
【図 4】



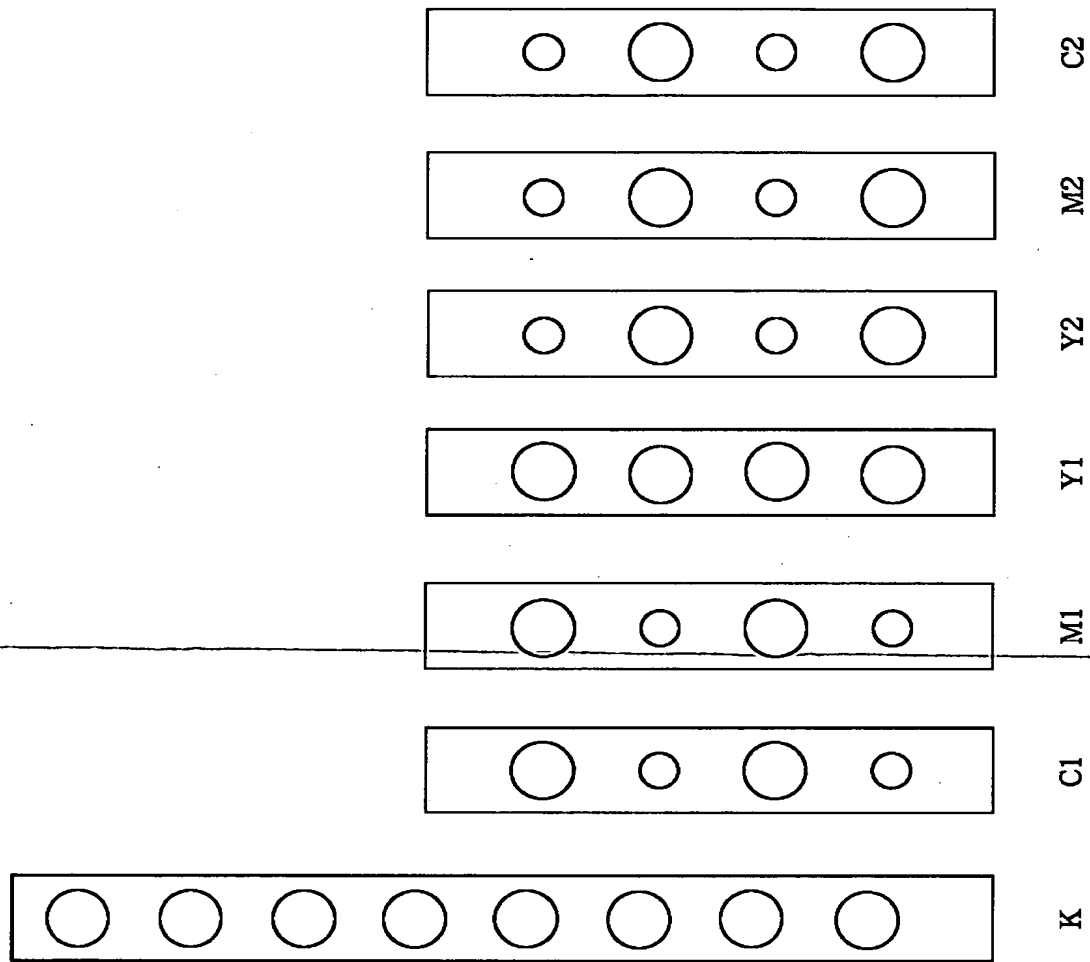
【図 5】



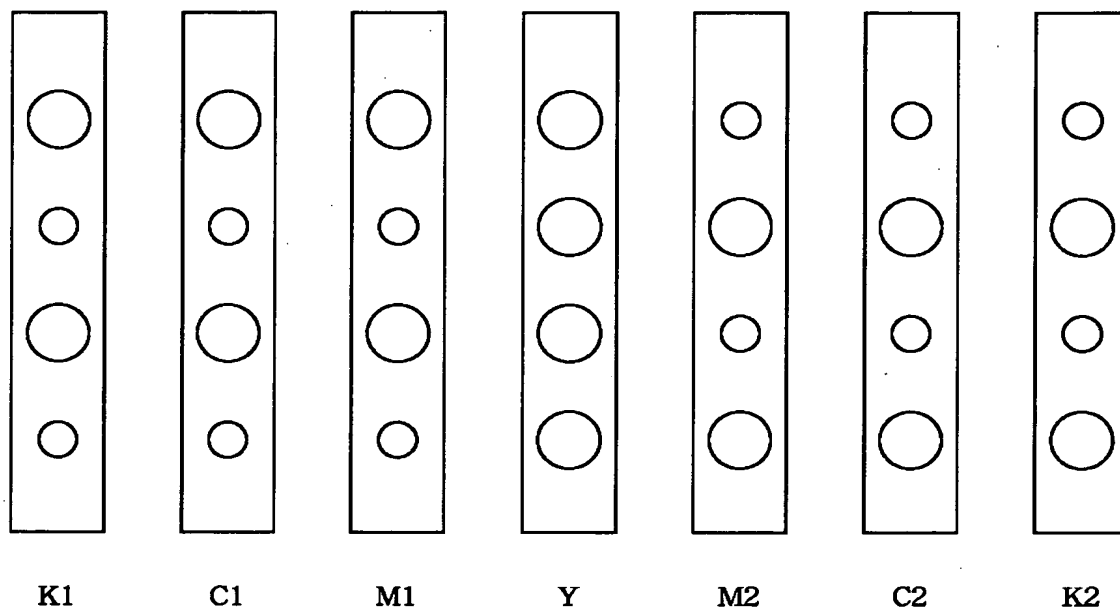
【図 6】



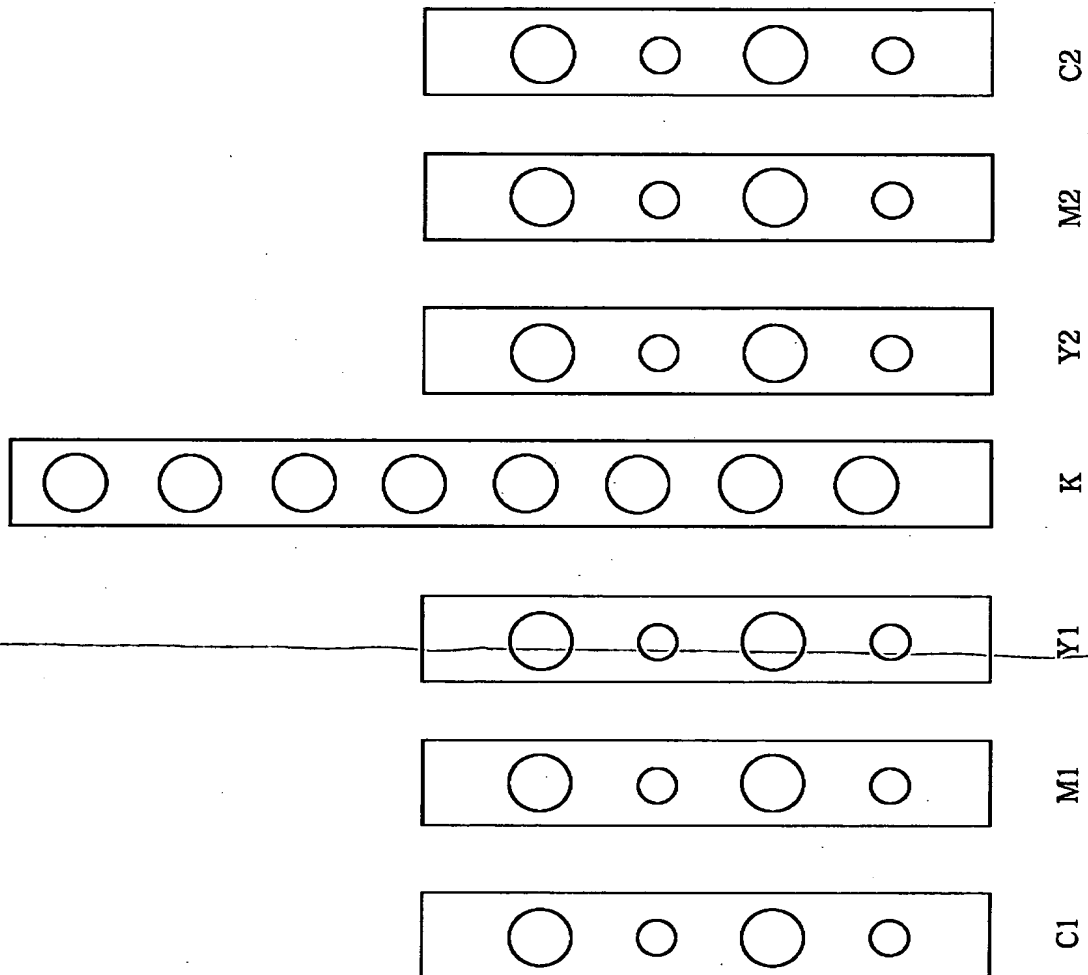
【図 7】



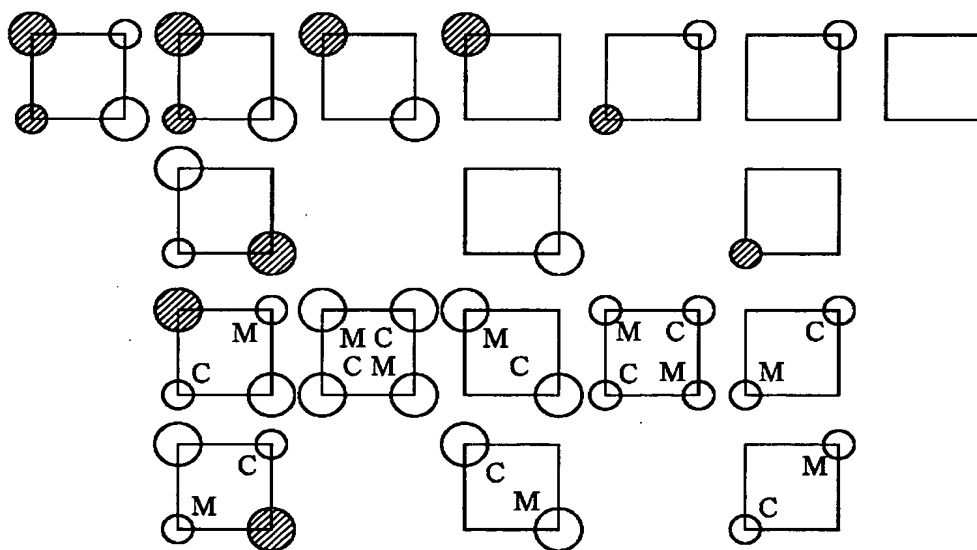
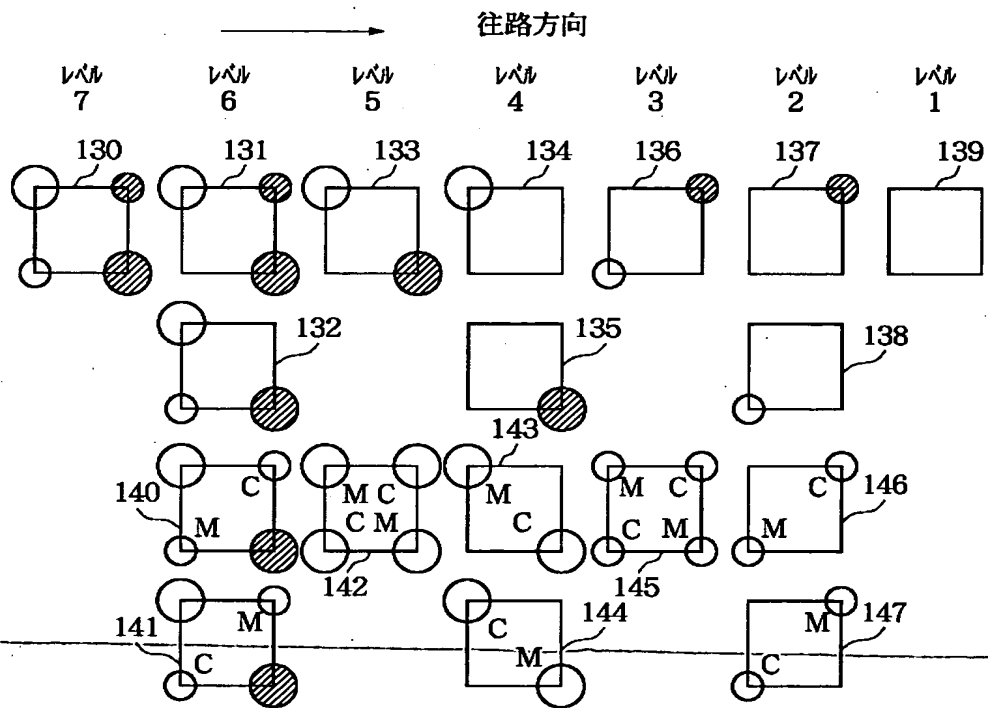
【図8】



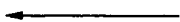
【図9】



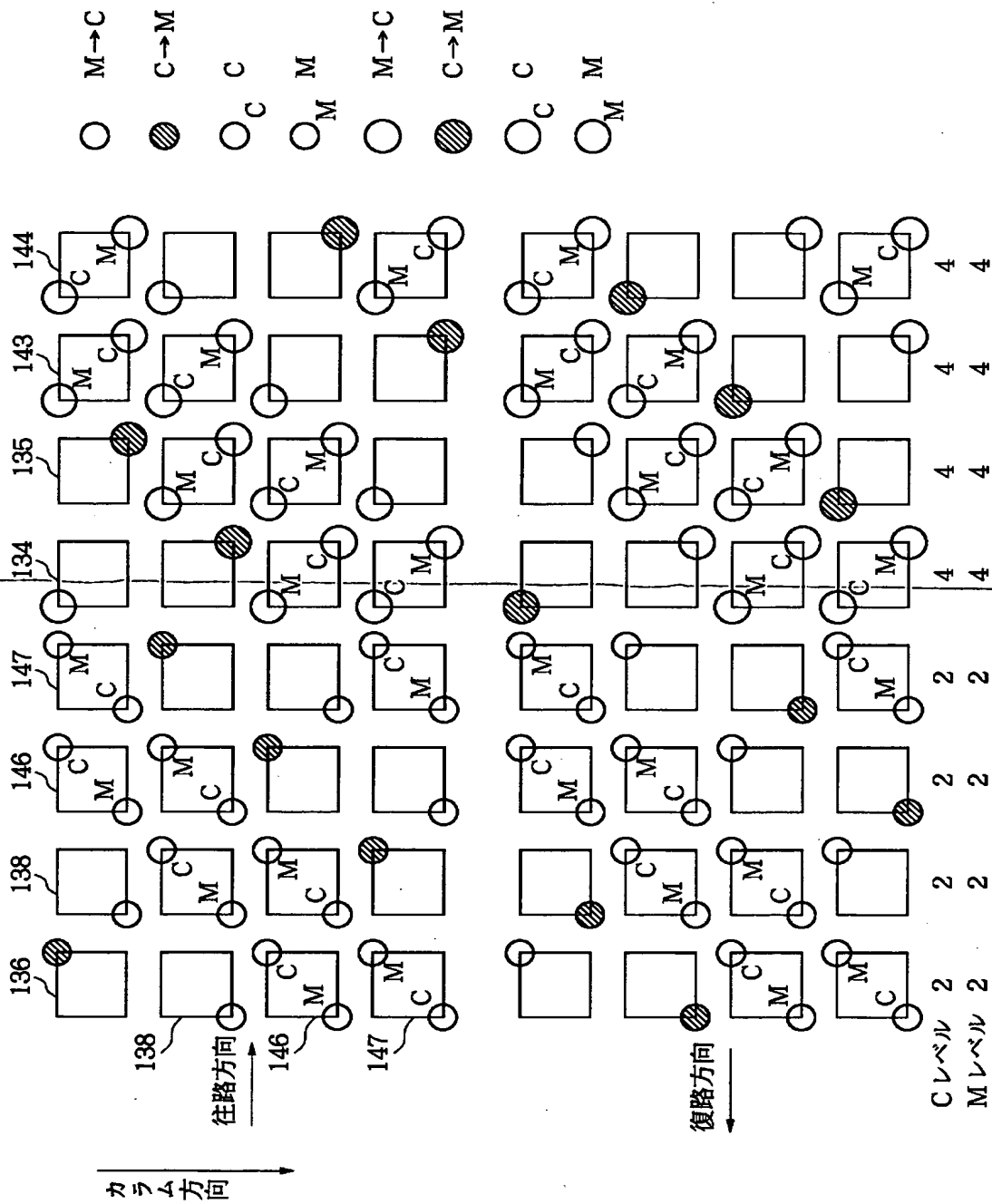
【図 10】



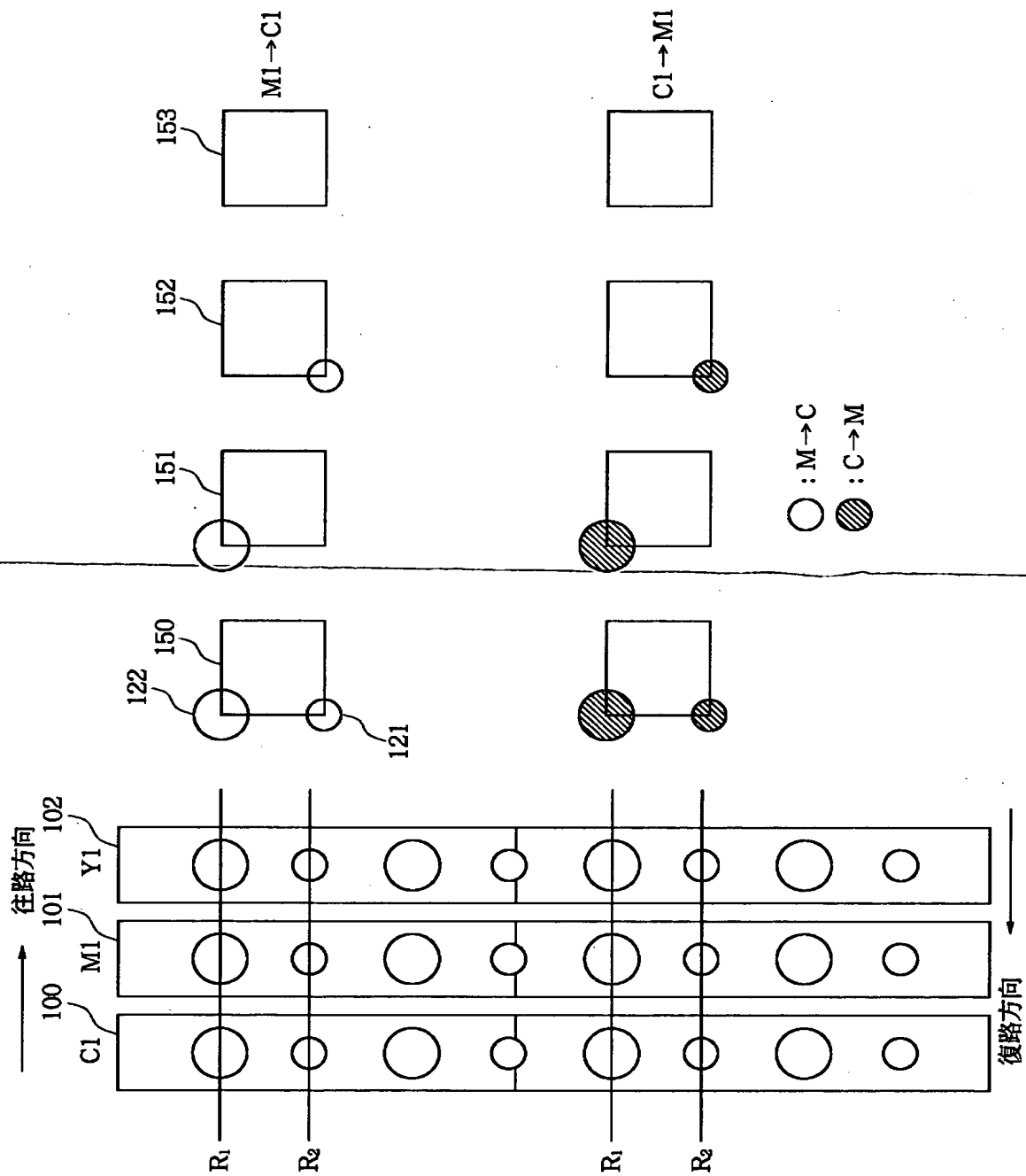
復路方向



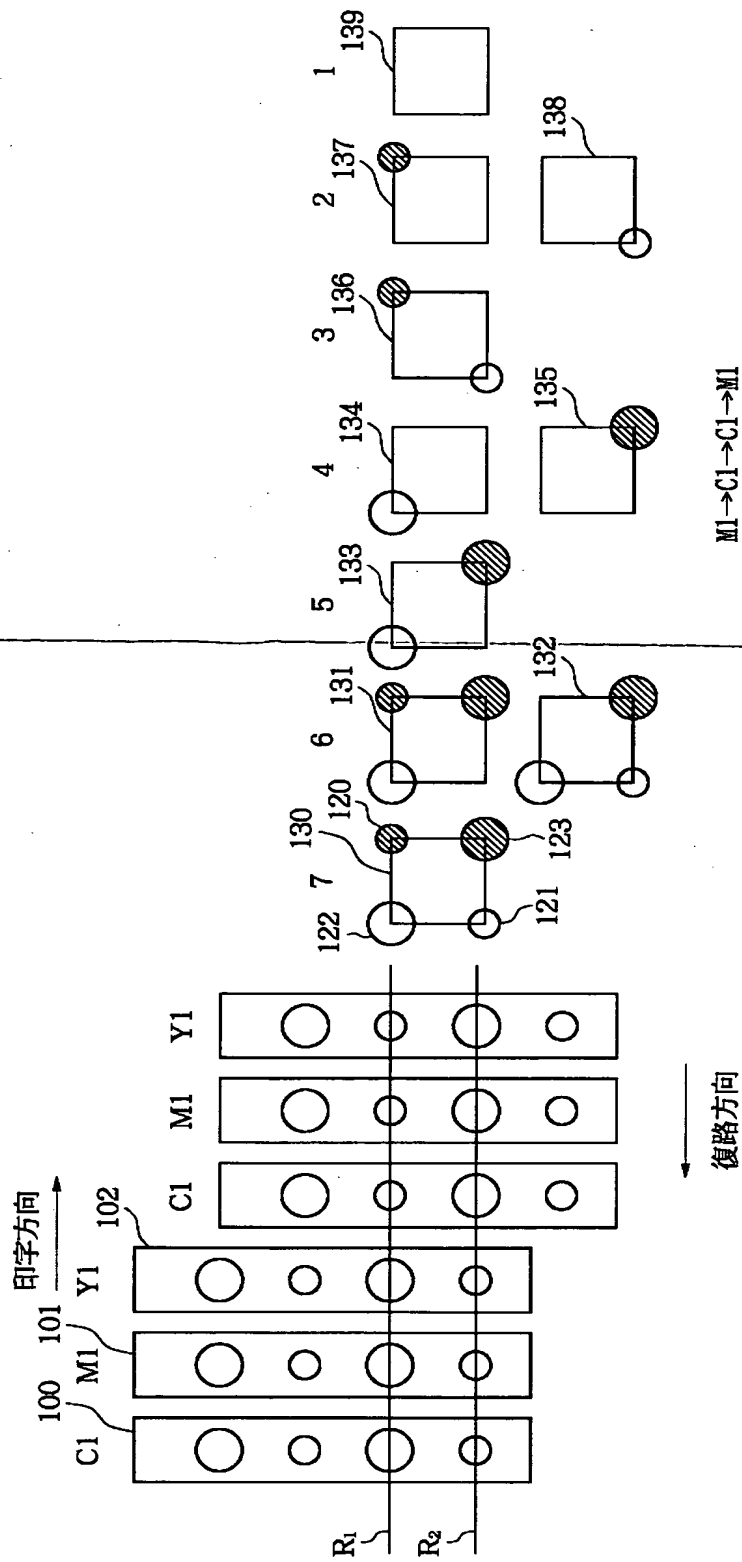
【図11】



【図 1 2】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 異なる量で双方向カラープリントを行っても走査方向に起因する色むらの発生を軽減すること。

【解決手段】 シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）のインクを付与する相対的に大きいドットと相対的に小さいドットをそれぞれ配置可能な記録ヘッドを走査方向に対称的に2組配し、ラスタ方向に複数配置される2次色のレベル6，4，2のピクセルを、インクの付与順序を変更して（C→MとM→C）形成する。これにより、ラスタ方向に配置される複数の2次色のピクセルはインクの付与順序が異なるため、往路または復路のいずれの走査でピクセルを形成しようとも付与順序に違いはなく、従ってインクの付与順序に起因する色むらの発生を軽減することができる。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社
